

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ
ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Методичні рекомендації
для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності
151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Кваліфікаційна робота бакалавра [Електронний ресурс] : методичні рекомендації для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / уклад.: В. В. Ткачов, А. В. Бубліков, М. М. Трипутень, О. О. Бойко, Є. К. Воскобойник, Д. В. Славінський ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 64 с.

Укладачі:

В. В. Ткачов, д-р техн. наук, проф.,
А. В. Бубліков, д-р техн. наук, проф.,
М. М. Трипутень, канд. техн. наук, доц.,
О. О. Бойко, канд. техн. наук, доц.,
Є. К. Воскобойник,
Д. В. Славінський.

Затверджено науково-методичною комісією за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (протокол № 3 від 17.11.2023 р.) за поданням кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем (протокол № 5 від 14.11.2023 р.).

Методичні рекомендації призначено для допомоги здобувачам вищої освіти спеціальності 151 «Автоматизації та комп'ютерно-інтегровані технології» при виконанні кваліфікаційної роботи бакалавра.

Відповідний за випуск завідувач кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем А.В. Бубліков, д-р техн. наук, проф.

ЗМІСТ

Зміст	3
Вступ.....	7
1 Загальні положення	9
1.1 Види професійної діяльності бакалавра	9
1.2 Цілі та завдання підготовки бакалаврів на етапі виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт	10
2 Тематика кваліфікаційних робіт	12
3 Організація виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт	15
3.1 Керівники бакалаврських кваліфікаційних робіт	15
3.2 Підготовча робота до виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	15
3.3 Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	16
3.4 Підготовка до захисту й захист бакалаврської кваліфікаційної роботи.....	16
4 Обсяг та зміст кваліфікаційної роботи.....	18
5 Зміст пояснювальної записки.....	20
5.1 Титульний аркуш пояснювальної записки	20
5.2 Завдання кваліфікаційної роботи.....	20
5.3 Реферат	20
5.4 Зміст	20
5.5 Вступ.....	21
5.6 Стан питання та постановка завдання.....	21
5.6.1 Галузь промисловості	21
5.6.2 Технологічний процес.....	21
5.6.3 Об'єкт керування.....	22
5.6.3.1 Загальна характеристика об'єкта керування	22
5.6.3.2 Структура об'єкта керування.....	22
5.6.3.3 Принцип функціонування об'єкта керування	22
5.6.3.4 Висновки по розділу	22
5.6.4 Спеціальна частина	22

5.6.4.1 Розробка апаратного забезпечення системи керування	23
5.6.4.1.1 Розробка структурної схеми системи керування	23
5.6.4.1.2 Вибір апаратного забезпечення системи керування.....	23
5.6.4.1.2.1 Вибір датчиків	23
5.6.4.1.2.2 Вибір виконавчих пристроїв	24
5.6.4.1.2.3 Вибір пристрою керування.....	24
5.6.4.1.2.4 Вибір автоматизованого робочого місця оператора.....	25
5.6.4.1.2.5 Вибір джерел живлення	26
5.6.4.1.3 Розробка функціональної схеми автоматизації.....	26
5.6.4.1.4 Розробка схеми електричної принципової	27
5.6.4.2 Розробка програмного забезпечення системи керування	27
5.6.4.2.1 Розробка алгоритму функціонування системи керування	27
5.6.4.2.2 Конфігурування пристрою керування.....	28
5.6.4.2.3 Розробка програмного забезпечення пристрою керування	28
5.6.4.2.4 Розробка програмного забезпечення людино-машинного інтерфейсу	28
5.6.4.2.5 Перевірка функціонування програмного забезпечення	29
5.6.4.3 Визначення моделі об'єкта керування	29
5.6.4.3.1 Розробка структурної схеми інформаційних потоків дослідницької системи	29
5.6.4.3.2 Розробка методики дослідження об'єкта керування	30
5.6.4.3.3 Виконання експерименту	30
5.6.4.3.4 Обробка результатів експерименту	30
5.6.4.3.4.1 Структурна ідентифікація	30
5.6.4.3.4.2 Параметрична ідентифікація.....	31
5.6.4.3.4.3 Розробка моделі об'єкта керування у Simulink	31
5.6.4.3.4.4 Перевірка моделі на адекватність.....	31
5.6.4.4 Висновки по розділу	32
5.7 Економічна частина.....	32
5.8 Охорона праці	32
5.9 Висновки	32

5.10 Перелік посилань.....	32
5.11 Перелік елементів.....	33
6 Рекомендації до оформлення кваліфікаційної роботи	34
6.1 Загальні положення.....	34
6.2 Подання розділів та підрозділів.....	35
6.3 Подання ілюстрацій	36
6.4 Подання таблиць.....	36
6.5 Подання переліків	37
6.6 Подання формул	37
6.7 Подання посилань	38
6.8 Оформлення цитувань та посилань	38
6.8.1 Цитування.....	39
6.8.2 Посилання	40
6.8.3 Бібліографічне посилання	40
6.8.3.1 Внутрішньотекстові та підрядкові бібліографічне посилання	41
6.8.3.2 Позатекстові бібліографічне посилання	42
6.8.3.3 Додаткові можливості оформлення бібліографічних посилань	44
6.8.3.4 Бібліографічне посилання на електронний ресурс	46
7 Оцінювання кваліфікаційної роботи керівником.....	48
8 Захист кваліфікаційної роботи та оцінювання Екзаменаційною комісією	51
8.1 Підготовка кваліфікаційної роботи до захисту	51
8.2 Захист кваліфікаційної роботи.....	51
8.3 Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи екзаменаційною комісією	53
9 Повноваження учасників атестації.....	56
9.1 Здобувач	56
9.2 Керівник кваліфікаційної роботи.....	56
9.3 Керівник окремого розділу.....	57
9.4 Нормоконтролер	58
9.5 Відповідальна особа	58
9.6 Завідувач кафедри	58

9.7 Рецензент кваліфікаційної роботи.....	59
Перелік посилань.....	60
Додаток А – Перелік елементів.....	62

ВСТУП

Методичні рекомендації складено відповідно до чинної нормативної бази [1-8]. Згідно зі Стандартом вищої освіти України [3] бакалаврська кваліфікаційна робота повинна являти собою випускню закінчену роботу, спрямовану на розв'язання актуального складного спеціалізованого завдання або проблеми, із застосуванням теорій та методів галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування», що відповідають бакалаврській програмі підготовки за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Під час атестації здобувачів вищої освіти кваліфікаційна робота є основним засобом діагностики рівня сформованості фахових компетентностей.

Рішення поставленого перед здобувачем завдання, написання й оформлення бакалаврської кваліфікаційної роботи є завершальною частиною навчального процесу в університеті, яка дозволяє здобувачам застосувати знання, уміння та компетентності, придбані ними за час навчання, для виконання конкретної роботи.

Кваліфікаційна робота бакалавра спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» спрямована на розв'язання складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми, із застосуванням теорій та методів спеціальності, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації.

Атестація здобувачів вищої освіти проводиться екзаменаційною комісією відповідно до положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти [2], вимог стандарту вищої освіти [3] та освітньої програми за спеціальністю [4] після виконання здобувачем навчального плану.

Зміст атестації бакалавра орієнтовано на діагностику рівня теоретичних знань, умінь, навичок за спеціальністю, загальних засад професійної діяльності, інших компетентностей, достатніх для ефективного розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій відповідного рівня професійної діяльності [3].

Кафедра не пізніше ніж за два тижні із початку терміну виконання кваліфікаційної роботи за графіком навчального процесу готує та надає до деканату подання про затвердження тем кваліфікаційних робіт бакалаврів [2].

Поданням визначаються теми кваліфікаційних робіт на державній та англійській мовах й керівники кваліфікаційних робіт [2].

Деканат протягом тижня після отримання подання кафедри готує проект наказу про затвердження тем кваліфікаційних робіт. Теми кваліфікаційних робіт затверджуються наказом ректора університету в установленому порядку [2].

Виконання та захист кваліфікаційної роботи здобувачами вищої освіти здійснюється державною мовою. Дозволяється захист іноземною мовою [2].

Рішення про допуск до захисту роботи іноземною мовою приймає кафедра до початку роботи екзаменаційної комісії за заявою здобувача та за наявності реферату, виконаного державною мовою [2].

Підготовка до виконання кваліфікаційної роботи починається паралельно з навчальним процесом. Перед початком передатестаційної практики здобувач зустрічається з керівником, погоджує тему і перелік необхідного матеріалу для виконання кваліфікаційної роботи та одержує завдання від керівника [2].

Кваліфікаційна робота може бути комплексною (кафедральна, міжкафедральна, міжвузівська) та виконуватись декількома здобувачами. Для виконання комплексних кваліфікаційних робіт призначається головний керівник та керівники окремих її частин [2].

Кваліфікаційна робота виконується здобувачем самостійно за консультаціями керівника роботи, керівників розділів та нормоконтролера [2].

Методичні рекомендації містять основні вимоги до змісту, обсягу, структури та особливостей оформлення кваліфікаційної роботи бакалавра спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Види професійної діяльності бакалавра

Відповідно до Стандарту вищої освіти за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» у галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування», випускники кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем, що пройшли навчання по бакалаврській програмі, можуть виконувати наступні види професійної діяльності:

- 1) проектна;
- 2) розробницька;
- 3) дослідна.

При підготовці бакалаврських кваліфікаційних робіт здобувачі демонструють свою готовність самостійно розв'язувати актуальні складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми, із застосуванням теорій та методів спеціальності, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

До видів економічної діяльності бакалаврів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» за Державним класифікатором відносяться [4]:

- Секція С, Розділ 10 Виробництво харчових продуктів;
- Секція С, Розділ 19 Виробництво коксу та продуктів нафтопереробки;
- Секція С, Розділ 24 Металургійне виробництво;
- Секція С, Розділ 26 Виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції;
- Секція С, Розділ 27 Виробництво електричного устаткування;
- Секція С, Розділ 32 Виробництво іншої продукції.

Випускники-бакалаври спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» згідно з класифікатором [4] можуть працювати за професіями:

- 3111 Фахівець з управління енергозбереженням в будівлях;

- 3114 Технік із конфігурованої комп'ютерної системи;
- 3114 Технік-конструктор (електроніка);
- 3115 Технік з автоматизації виробничих процесів;
- 3117 Технік-електромеханік гірничий;
- 3119 Лаборант (галузі техніки);
- 3121 Технік із системного адміністрування;
- 3121 Технік-програміст;
- 3121 Фахівець з комп'ютерної графіки (дизайну);
- 3121 Фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення;
- 3121 Фахівець з розроблення комп'ютерних програм;
- 3491 Лаборант наукового підрозділу (інші сфери (галузі) наукових досліджень).

1.2 Цілі та завдання підготовки бакалаврів на етапі виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт

У процесі самостійної роботи над бакалаврськими кваліфікаційним роботами переслідуються головна мета: поглиблення знань здобувачів у тих областях, які будуть пов'язані з їхньою наступною діяльністю. При цьому здобувачі повинні усвідомлено прагнути до досягнення наступних цілей:

- систематизація, закріплення й розширення теоретичних та практичних знань за фахом;
- оволодіння арсеналом методів і навичок розробки та проектування систем автоматизації.

Для досягнення названих цілей випускник, як правило, повинен забезпечити рішення наступних типових задач:

1) проектна діяльність:

- аналіз завдання на проектування системи, технологічного процесу та об'єкта керування на основі підбора й вивчення літературних та патентних джерел;
- визначення мети й постановка завдання проектування системи;

- визначення задач, які повинні бути вирішені при проектуванні системи;
- проектування системи;
- оформлення проектної документації та звітів.

2) розробницька діяльність:

- аналіз завдання на розробку апаратного та програмного забезпечення системи на основі підбора й вивчення літературних та патентних джерел;
- визначення мети й постановка завдання розробки апаратного та програмного забезпечення системи;
- визначення задач, які повинні бути вирішені при розробці апаратного та програмного забезпечення системи;
- розробка апаратного та програмного забезпечення системи;
- складання документації та звітів.

3) дослідна діяльність:

- аналіз стану технічної проблеми на основі підбора й вивчення літературних та патентних джерел;
- визначення мети й розгорнута постановка дослідного завдання, формування плану дослідження та його реалізація;
- вибір з ряду існуючих або розробка нового методу рішення поставленого дослідного завдання;
- побудова моделей об'єктів і фізичних процесів; вибір методів їх дослідження й розробка алгоритмів їх реалізації;
- розробка програми досліджень, її реалізація включаючи вибір технічних засобів і програмного забезпечення та обробку отриманих результатів;
- складання оглядів та звітів за результатами проведених досліджень, публікація отриманих результатів.

Задачі можуть видозмінюватися залежно від конкретної теми бакалаврської кваліфікаційної роботи.

2 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Кафедра кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем розробляє перелік тем кваліфікаційних робіт до початку навчального року. Перелік має забезпечувати індивідуалізацію завдання на кваліфікаційну роботу та можливість вільного вибору здобувачем певної теми.

Теми кваліфікаційних робіт можуть бути сформульовані як: «Автоматизація процесів...», «Автоматизація процесів керування...», «Автоматизація процесів контролю...», «Автоматизація процесів виробництва...».

Здобувач має право запропонувати на розгляд кафедри власну тему кваліфікаційної роботи, яка підлягає обговоренню на засіданні кафедри.

Об'єктами проектування, розробки та дослідження для здобувачів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» можуть бути нові або існуючі системи автоматизації та комп'ютерно-інтегровані технології у яких застосовуються сучасні програмні і технічні засоби та інформаційні технології.

Тематика кваліфікаційної роботи має бути спрямована на розв'язання складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми, із застосуванням теорії та методів спеціальності, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов для потреб вітчизняної промисловості, виробництва та суспільства.

Основою для виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи може бути розробка, яку здобувач почав виконувати при проходженні виробничої та/або передатестаційної практики.

Тематика випускних кваліфікаційних робіт бакалаврів, що виконуються на кафедрі кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем, повинна бути пов'язаною з існуючими напрямками наукової й навчальної роботи кафедри, а також з потребами підприємств, які виступають роботодавцями для випускників кафедри.

Основні напрямки роботи кафедри:

- проектування та розробка складних спеціалізованих систем автоматизації;
- розробка технологій автоматизації;
- проектування та експлуатація компонентів систем автоматизації;
- створення систем штучного інтелекту та проектування систем підтримки прийняття рішень;
- моделювання та автоматизоване керування технологічними процесами;
- математичне моделювання та проектування складних систем автоматизації;
- оптимальні та адаптивні системи керування;
- системи керування на базі нечіткої логіки.

Відповідно до освітньо-професійної програми вищої освіти тематика кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» має бути спрямована на досягнення таких результатів навчання (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Результати навчання

Шифр	Результати навчання
ПР05	Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування
ПР06	Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.
ПР08	Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.
ПР09	Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.

Продовження таблиці 7.1

ПР10	Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів
------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.
ПР11	Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.
ПР12	Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.
ПР13	Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
ПР14	Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням процесів соціально-політичної історії України, правових засад та етичних норм.

3 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

3.1 Керівники бакалаврських кваліфікаційних робіт

Для здійснення загального керівництва кваліфікаційною роботою бакалавра, наказом ректора університету призначається відповідний керівник зі складу викладачів кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем, що мають вчений ступінь та/або вчене звання.

Освітня діяльність керівників здобувачів-бакалаврів повинна підкріплюватися читанням лекцій за основними або спеціальними курсами та виданням підручників або навчальних посібників, що використовуються у навчальному процесі за даною бакалаврською програмою.

З огляду на комплексний характер бакалаврських кваліфікаційних робіт, у керівництві кожної з них крім керівника – викладача кафедри можуть брати участь консультанти з різних питань, як із числа працівників кафедри, так і зі сторонніх організацій (стейкхолдери), які зацікавлені у рішенні поставленого у бакалаврській кваліфікаційній роботі завдання. Участь зацікавлених сторонніх фахівців доводить актуальність теми бакалаврської кваліфікаційної роботи та забезпечує у майбутньому впровадження її результатів.

3.2 Підготовча робота до виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи

Кожний здобувач після визначення теми кваліфікаційної роботи бакалавра разом з керівником повинен скласти і оформити завдання.

Теми бакалаврських кваліфікаційних робіт обговорюються на засіданні кафедри, після чого завдання затверджуються завідувачем кафедри. Вони є основними документами для виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи.

Здобувач, отримавши завдання, повинен одержати у керівника рекомендації з вивчення необхідних літературних джерел та ознайомитися з

програмним забезпеченням, необхідним для проведення запланованого дослідження.

3.3 Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи

У період роботи над кваліфікаційною роботою здобувач зобов'язаний: відповідно до календарного плану забезпечити рішення поставленого завдання, працювати над бакалаврською кваліфікаційною роботою й звітувати перед керівником у встановлений їм термін. Зустрічі з керівником необхідні для перевірки виконаної здобувачем роботи, надання йому допомоги по невирішених питаннях та уточнення чергового етапу роботи. Здобувачі зобов'язані з'являтися на випускову кафедру для поточного контролю виконання кваліфікаційної роботи разом з календарним планом, чистовими та чорновими матеріалами [2].

Кваліфікаційна робота повинна бути представлена на кафедру для перевірки не пізніше ніж за два тижні до встановленого календарним планом терміну захисту у наступному складі:

- рукопис кваліфікаційної роботи, який є закінченим, підписаним керівником та здобувачем, але непереплетеним;
- індивідуальний та календарний плани виконання кваліфікаційної роботи;
- презентаційні матеріали.

За необхідності внесення значних виправлень або доопрацювання роботи здобувачу встановлюється дата повторної перевірки. Якщо робота не вимагає внесення виправлень та коректив – керівник ставить свій підпис на титульному аркуші.

3.4 Підготовка до захисту й захист бакалаврської кваліфікаційної роботи

До екзаменаційної комісії представляється повністю закінчена бакалаврська кваліфікаційна робота.

До захисту допускаються тільки ті здобувачі, які відзвітувалися по всіх пунктах навчальної програми. Здобувач повинен з'явитися без запізнення для захисту точно у строк, затверджений деканом факультету.

Для доповіді перед екзаменаційною комісією основних розділів виконаної кваліфікаційної роботи здобувачу надається 10 хвилин, загальний час захисту триває до 20 хвилин.

З огляду на незначний час доповіді, здобувачу доцільно не тільки ретельно продумати зміст доповіді, але й скласти його план, а потім написати текст доповіді повністю та вивчити його.

Результати захисту визначаються оцінками за рейтинговою та інституційною шкалами.

У випадку успішного захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи випускникові присуджується кваліфікація – бакалавр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, що дає йому у подальшому займати посаду [4]: техніка конструктора, техніка з автоматизації виробничих процесів, техніка-програміста та іншу.

Здобувач, що одержав при захисті кваліфікаційної роботи незадовільну оцінку, відраховується з університету. У цьому випадку йому видається академічна довідка встановленого зразка [2].

4 ОБСЯГ ТА ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кваліфікаційна робота оформлюється відповідно до існуючих державних стандартів та положенням про навчально-методичне забезпечення освітнього процесу Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» [1-8]. Вона включає пояснювальну записку, презентаційні матеріали та цифрову складову.

Пояснювальна записка повинна стисло та чітко розкривати основні рішення, прийняті у роботі. Приклад структури пояснювальної записки наведено у таблиці 4.1.

Обсяг пояснювальної записки та її структура не регламентуються відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України №584 від 30.04.2020 року «Про унесення змін до Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів вищої освіти». Орієнтовно її обсяг складає 50 сторінок без урахування додатків.

Таблиця 4.1 – Приклад структури пояснювальної записки

Розділ	Елементи пояснювальної записки	Кількість аркушів
	Титульний аркуш	1
	Завдання на кваліфікаційну роботу	1
	Реферат	1÷2
	Зміст	2÷3
	Вступ	до 2
1	Стан питання та постановка завдання	до 10
2	Спеціальна частин	до 40
3	Економічна частина	до 10
4	Охорона праці	до 10
	Висновки	1÷2
	Перелік посилань	1÷3
Додаток А	Перелік елементів	1
	Відгуки консультантів з розділів: Економічна частина, Охорона праці	1÷2
	Відгук керівника кваліфікаційної роботи	1÷2
	Рецензія на кваліфікаційну роботу	1
	Висновок про рівень запозичень	1
	Перша сторінка результату перевірки на запозичення	1

Презентаційні матеріали використовуються при захисті кваліфікаційної роботи (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Структура презентаційних матеріалів

Елементи презентаційних матеріалів	Кількість аркушів
Титульний аркуш	1
Схема технологічного процесу	1
Схема об'єкта керування	1
Спеціальна частина	5÷10
Висновки	1

Цифрова складова кваліфікаційної роботи оформлюється у вигляді електронного носія (CD-R, DVD-R або іншого) (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – Структура цифрової складової

Назва файлу	Опис
01_Група_Прізвище_І_Б_ПЗ	Пояснювальна записка кваліфікаційної у вигляді документа формату "Microsoft Word"
02_Група_Прізвище_І_Б_ПЗ	Пояснювальна записка кваліфікаційної у вигляді документа формату "Portable Document Format"
03_Група_Прізвище_І_Б_ПЗЗ	Результат перевірки на запозичення у вигляді документа формату "Portable Document Format"
04_Група_Прізвище_І_Б_ПМ	Презентаційні матеріали кваліфікаційної роботи у вигляді документа формату "Microsoft PowerPoint"
05_Група_Прізвище_І_Б_ПМ	Презентаційні матеріали кваліфікаційної роботи у вигляді документа формату "Portable Document Format"

У файлі пояснювальної записки кваліфікаційної роботи повинні бути відображені усі елементи її структури (табл. 4.1) окрім рукописних відгуків. За вимогою консультантів, керівника або рецензента під них необхідно додати відповідну кількість пустих сторінок.

5 ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

5.1 Титульний аркуш пояснювальної записки

Титульний аркуш пояснювальної записки надається кафедрою.

5.2 Завдання кваліфікаційної роботи

Даний аркуш надається керівником (дивись 3.2). Він містить завдання, яке повинен виконати здобувач та відповідні терміни.

5.3 Реферат

У рефераті наводиться:

- відомості про обсяг пояснювальної записки, кількість рисунків, таблиць, додатків, використаних літературних джерел;
- перелік ключових слів;
- мета роботи;
- інформація про технологічний процес та об'єкт керування;
- інформація про задачі вирішені у спеціальній частині;
- висновки та рекомендації щодо використання результатів роботи.

При розрахунку обсягу пояснювальної записки кваліфікаційної роботи враховується кількість сторінок від титульного аркушу до переліку посилань включно. Додатки, відгуки, рецензія та інформація про запозичення до обсягу не входять.

Перед текстом реферату, після обсягу роботи наводяться ключові слова та словосполучення визначальні для розкриття суті кваліфікаційної роботи. Їх кількість повинна становити від 5 до 15. Вони друкуються у називному відмінку, розподілені за абеткою, великими літерами через кому.

5.4 Зміст

Зміст пояснювальної записки відображає результат роботи здобувача згідно завдання. Він містить вступ, назви розділів та підрозділів пояснювальної

записки, висновки, перелік посилань та назви додатків з відповідними номерами сторінок.

5.5 Вступ

У вступі стисло викладається:

– актуальність теми, оцінка сучасного стану завдання на основі аналізу вітчизняних і іноземних науково-технічних літературних та патентних джерел з інформацією про практично вирішені завдання, існуючі проблеми у даній предметній галузі з зазначенням провідних компаній, вчених та спеціалістів;

– мета роботи та задачі, які необхідно вирішити для її досягнення, світові тенденції у даному напрямку;

– практичне значення одержаних результатів;

– апробація результатів роботи.

5.6 Стан питання та постановка завдання

Перший розділ пояснювальної записки може базуватися на результатах виробничої та передатестаційної практик.

5.6.1 Галузь промисловості

Наводиться назва галузі промисловості та основні показники її діяльності, перспективи розвитку галузі та впровадження автоматизованих систем керування. До основних показників входять: кількість підприємств, обсяги продукції, напрямки її застосування.

5.6.2 Технологічний процес

Виконується аналіз технологічного процесу, починаючи з надходження сировини до відвантаження готової продукції. Результатом аналізу є схема технологічного процесу та її опис. Відзначається можливість покращення показників технологічного процесу за рахунок автоматизації.

5.6.3 Об'єкт керування

Розглядається зв'язок об'єкта керування з технологічним процесом.

5.6.3.1 Загальна характеристика об'єкта керування

Описується об'єкт керування, його зовнішній вигляд та технічні характеристики.

5.6.3.2 Структура об'єкта керування

Наводиться схема об'єкта керування та її опис. Дана схема є деталізованим фрагментом схеми технологічного процесу. Аналізуються вхідні і вихідні параметри об'єкта керування та пристрої, які їх контролюють і змінюють. На підставі аналізу розробляється структурна схема об'єкта керування.

5.6.3.3 Принцип функціонування об'єкта керування

Аналізуються режими функціонування об'єкта керування, перелік та послідовність технологічних операцій, обмеження на параметри, які обумовлені вимогами до технологічного процесу, безпеки та умовами експлуатації.

Результатом аналізу режимів функціонування об'єкта керування є визначення класу, до якого він відноситься: дискретний, безперервний чи комбінований.

5.6.3.4 Висновки по розділу

Визначається об'єкт керування, його тип, вимоги до структури системи керування, формулюються задачі, які повинні бути вирішені у роботі.

5.6.4 Спеціальна частина

Даний розділ відображає отримання здобувачем основних знань та навичок відповідно до результатів навчання.

Керівник із здобувачем формують структуру та розподіл матеріалу цього розділу пояснювальної записки таким чином щоб покращити відображення суті роботи.

Далі наводиться приклад структури “Спеціальної частини” пояснювальної записки кваліфікаційної роботи.

5.6.4.1 Розробка апаратного забезпечення системи керування

Розглядаються основні завдання, пов’язані з розробкою апаратного забезпечення системи керування та вимоги до нього.

5.6.4.1.1 Розробка структурної схеми системи керування

На підставі структурної схеми об’єкта керування, інформації про його вхідні і вихідні параметри, їх фізичну природу, кількість та діапазон змін виконується обґрунтування та розробка структурної схеми системи керування. На структурній схемі відображаються функціональні зв’язки між об’єктом керування, датчиками, виконавчими пристроями, пристроєм керування та автоматизованим робочим місцем оператора.

5.6.4.1.2 Вибір апаратного забезпечення системи керування

У кваліфікаційній роботі наводяться фотографії або рисунки всіх вибраних пристроїв та їх технічні характеристики.

Вибір апаратного забезпечення починається з аналізу технологічного процесу та об’єкта керування відповідно до структурної схеми системи керування з метою визначення меж зміни вхідних і вихідних параметрів, кількості контрольованих параметрів, каналів керування.

5.6.4.1.2.1 Вибір датчиків

Для правильного вибору перетворювача фізичного параметра в електричний сигнал необхідно знати межі зміни цього параметра.

Таким перетворювачем може бути: датчик температури, датчик тиску, витратомір, реле тиску, реле температури, кінцевий вимикач та інший пристрій.

Крім того, у системі можуть встановлюватися запобіжні пристрої на основі датчиків з дискретними виходами, які безпосередньо впливають на виконавчі пристрої або через пристрої керування.

Для узагальнення вибраних датчиків у кінці пункту наводиться таблиця 5.1.

Таблиця 5.1 – Датчики

№	Назва параметра	Назва датчика	Принцип дії	Тип виходу	Діапазон вимірювань	Вихідне значення	Період оновлення	Напруга живлення	Споживана потужність
---	-----------------	---------------	-------------	------------	---------------------	------------------	------------------	------------------	----------------------

5.6.4.1.2.2 Вибір виконавчих пристроїв

На підставі меж зміни параметрів каналів керування обираються виконавчі пристрої. Це можуть бути: магнітні пускачі, керовані засувки, альтерністори для керування потужністю електронагрівачів, частотні перетворювачі для електричних двигунів та інші пристрої.

Для узагальнення вибраних виконавчих пристроїв у кінці пункту наводиться таблиця 5.2.

Таблиця 5.2 – Виконавчі пристрої

№	Назва параметра	Назва виконавчого пристрою	Тип входу	Діапазон зміни	Вхідне значення	Період оновлення	Напруга живлення	Споживана потужність
---	-----------------	----------------------------	-----------	----------------	-----------------	------------------	------------------	----------------------

5.6.4.1.2.3 Вибір пристрою керування

На підставі аналізу періоду оновлення значень датчиків і виконавчих пристроїв та призначення системи керування обирається продуктивність пристрою керування. У найпростішому випадку вибір виконується за часом дискретизації системи керування, який визначається за теоремою відліків, виходячи з максимальної частоти спектра вихідного сигналу.

Для пристрою керування вибираються модулі вводу, виводу та інтерфейсні необхідні для підключення датчиків та виконавчих пристроїв. При їх описі наводяться схеми електричні функціональні підключення датчиків, виконавчих пристроїв та джерел живлення до модулів.

Модулі вводу обираються на підставі вихідних значень датчиків. Якщо у лінійці модулів пристрою керування немає відповідних до вимог на виході датчика ставиться універсальний перетворювач для узгодження рівнів сигналів.

Модулі виводу обираються виходячи з вхідних значень виконавчих пристроїв. За необхідності їх узгодження використовуються універсальні перетворювачі, реле, підсилювачі потужності та інші пристрої.

На підставі вибраного пристрою керування та його модулів у кінці пункту наводиться таблиця, яка відображує їх напруги живлення та споживані потужності з урахуванням датчиків і виконавчих пристроїв (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 – Модулі пристрою керування

№	Назва модуля	Назва параметра	Пристрій	Напруга живлення	Споживана потужність
---	--------------	-----------------	----------	------------------	----------------------

5.6.4.1.2.4 Вибір автоматизованого робочого місця оператора

В якості автоматизованого робочого місця оператора може використовуватися персональний комп'ютер, встановлений у спеціальному приміщенні з системою диспетчерського керування та збору даних.

В окремих випадках коли необхідно наблизити автоматизоване робоче місце оператора до об'єкта керування використовують спеціалізовані захищені панелі людино-машинного інтерфейсу, промислові комп'ютери з сенсорним екраном, інші варіанти захисту обладнання.

Після обґрунтування вибору автоматизованого робочого місця оператора розробляється схема його підключення до пристрою керування та джерела живлення. Замість пристрою керування може виступати загальнопромислова або інша мережева інфраструктура.

На підставі вибраного апаратного забезпечення автоматизованого робочого місця оператора наводиться таблиця потужностей споживання (табл. 5.4).

Таблиця 5.4 – Автоматизоване робоче місце оператора

№	Назва пристрою	Напруга живлення	Споживана потужність
---	----------------	------------------	----------------------

5.6.4.1.2.5 Вибір джерел живлення

Загально промислова практика показує необхідність роздільного живлення датчиків і виконавчих пристроїв від пристрою керування та автоматизованого робочого місця оператора. Зазвичай для дискретних та аналогових модулів вибираються окремі джерела живлення. При розміщенні пристрою керування на великій відстані від автоматизованого робочого місця оператора для них також вибираються окремі джерела живлення.

Вибір джерел живлення починається з обґрунтування їх кількості після чого виконується розрахунок їх потужностей. Споживана потужність джерела живлення пристрою керування визначається як сума споживаних потужностей усіх його модулів:

$$P_{\text{БЖПК}} = 1,3 \cdot \sum_{i=1}^n P_{\text{Mi}}, \quad (5.1)$$

де $P_{\text{БЖПК}}$ – потужність блока живлення пристрою керування (Вт); 1,3 – коефіцієнт запасу; i – номер модуля пристрою керування, n – кількість модулів пристрою керування; P_{Mi} – потужність споживана i -тим модулем пристрою керування (Вт).

5.6.4.1.3 Розробка функціональної схеми автоматизації

Наводиться функціональна схема автоматизації системи керування та її опис.

На функціональній схемі автоматизації системи керування відображається розташування технологічного обладнання, енергетичні, матеріальні та інформаційні потоки. Усі елементи системи наводяться у вигляді умовних зображень.

Датчики та виконавчі пристрої наводяться на зображенні технологічного процесу, інші пристрої приводяться у таблиці 5.5. Якщо в якомусь рядку таблиці відсутні елементи, він не відображається.

Таблиця 5.5 – Приклад таблиці функціональної схеми автоматизації

Пристрої за місцем	
Щит шафи керування	
Шафа керування	
Операторський пункт	

5.6.4.1.4 Розробка схеми електричної принципової

Наводиться схема електрична принципова системи керування та її опис.

Принципова схема необхідна для виконання конфігурування пристроїв керування. Вона відображає електричні зв'язки між усіма пристроями системи керування. Усі елементи системи наводяться у вигляді умовних зображень. До принципової схеми у пояснювальну записку в якості додатку включається перелік елементів (Додаток А).

Пояснюються позиційні позначення пристроїв, їх призначення та приводиться опис зв'язків між ними.

5.6.4.2 Розробка програмного забезпечення системи керування

Даний пункт приводиться у випадку автоматизації дискретного об'єкта керування.

5.6.4.2.1 Розробка алгоритму функціонування системи керування

Наводиться словесний алгоритм функціонування системи керування та обґрунтування обрання в якості його представлення комбінаційного автомату, графу станів, схеми алгоритму або діаграми класів. У випадку використання комбінаційного автомату наводиться таблиця істинності та її опис. При використанні графу станів наводиться опис станів, змінні датчиків і виконавчих пристроїв, допоміжні змінні та обґрунтування їх обрання. У випадку коли алгоритм керування реалізується за допомогою декількох комбінаційних

автоматів або графів станів розробляється схема алгоритму, яка відображає порядок їх виконання. При використанні діаграми класів виконується опис призначення класів та наводяться діаграми дій або станів ключових моментів функціонування системи керування.

5.6.4.2.2 Конфігурування пристрою керування

Приводиться інформація про програмне забезпечення, розміщення модулів контролерів у стійках, їх конфігурація, адресація входів і виходів, налаштування інтерфейсів та промислових мереж.

У випадку використання мікроконтролерів або однопалатних комп'ютерів наводиться конфігурування відповідного обладнання у вигляді тексту програми з описом призначення ключових команд, фрагментів скриптів оболонки операційної системи або зображень налаштувань.

5.6.4.2.3 Розробка програмного забезпечення пристрою керування

Розробка програмного забезпечення пристрою керування виконується у відповідному середовищі на одній з підтримуваних у ньому мов програмування. При цьому крім програмного забезпечення контролеру розробляється програмне забезпечення для перевірки його функціонування.

Розглядаються задачі, які повинно виконувати програмне забезпечення, його структура, функції з описом їх вхідних та вихідних параметрів, програмна реалізація найважливіших задач, результати перевірки функціонування розробленого програмного забезпечення.

Повний вихідний текст програмного забезпечення з коментарями наводиться у додатку.

5.6.4.2.4 Розробка програмного забезпечення людино-машинного інтерфейсу

Програмне забезпечення людино-машинного інтерфейсу повинно відображати інформацію про кваліфікаційну роботу та мнемосхему

технологічного процесу.

Розглядаються задачі, які повинно виконує програмне забезпечення, використані змінні, основні розроблені елементи людино-машинного інтерфейсу.

Конфігурування програмного забезпечення та усі елементи людино-машинного інтерфейсу наводяться у додатку.

5.6.4.2.5 Перевірка функціонування програмного забезпечення

Аналізуються результати роботи програмного забезпечення системи керування у всіх режимах та робляться висновки про правильність його функціонування.

5.6.4.3 Визначення моделі об'єкта керування

Даний пункт приводиться у випадку автоматизації безперервного об'єкта керування.

5.6.4.3.1 Розробка структурної схеми інформаційних потоків дослідницької системи

Ефективне керування об'єктом з використанням методів теорії автоматичного керування можливо лише тоді, коли відома його математична модель.

Апаратне забезпечення системи керування дозволяє виконувати функції не тільки керування, але і дослідження об'єкта. Для цього використовується допоміжне програмне забезпечення, яке дозволяє формувати і подавати різноманітні впливи на об'єкт та реєструвати його параметри з метою подальшого аналізу.

Наводиться структурна схема інформаційних потоків дослідницької системи, на якій відображуються зв'язки між апаратним забезпеченням та допоміжним програмним забезпеченням. При описі схеми вказуються параметри

об'єкта, на які може впливати система дослідження та параметри, які реєструються при цьому.

5.6.4.3.2 Розробка методики дослідження об'єкта керування

Обґрунтовується тип експерименту – активний чи пасивний. Пасивний експеримент обирається тоді, коли зовнішні впливи на об'єкт керування приводять до зниження показників якості продукції або продуктивності, тобто до економічних втрат. В інших випадках перевага надається активному експерименту, який дозволяє отримати більш точну математичну модель об'єкта керування. У випадку останнього варіанту експерименту визначаються типи впливів та їх діапазони після чого розробляється план експерименту.

5.6.4.3.3 Виконання експерименту

На кафедрі розроблено спеціальне програмне забезпечення для SCADA системи zenon Supervisor, яке дозволяє автоматизувати процес дослідження об'єкта керування методом активного експерименту. Програмне забезпечення дозволяє працювати з віддаленими системами вводу і виводу, промисловими контролерами та програмними моделями об'єктів керування.

Приводяться налаштування системи дослідження, послідовність виконання експерименту та отримані дані у вигляді графіків керуючого впливу та дійсного значення.

5.6.4.3.4 Обробка результатів експерименту

Обробка результатів експерименту та процес ідентифікації об'єкта керування виконується за допомогою математичного пакету MATLAB.

5.6.4.3.4.1 Структурна ідентифікація

Аналізується динамічна характеристика об'єкта керування: наявність запізнення, інтегруючих та коливальних властивостей, інерційності на початку перехідного процесу. Об'єкт керування перевіряється на симетричність. За

експериментальними даними будується статична характеристика та аналізується її лінійність. Результатом аналізу експериментальних даних є передавальна функція об'єкта керування.

5.6.4.3.4.2 Параметрична ідентифікація

Параметрична ідентифікація виконується за допомогою програмного модуля “System Identification Toolbox” математичного пакету MATLAB на підставі даних динамічної характеристики та перевірочних даних при цьому уточнюється структура моделі об'єкта та визначаються її параметри.

Наводиться лінеарізована статична характеристика об'єкта, налаштування програмного модуля “System Identification Toolbox” використанні у процесі ідентифікації та отримані параметри моделі з критеріями відповідності до перевірочних даних. Параметри моделі та критерії відповідності наводяться у вигляді таблиці, результатом аналізу якої є передавальна функція об'єкта керування.

5.6.4.3.4.3 Розробка моделі об'єкта керування у Simulink

На підставі отриманої передавальної функції у графічному середовищі імітаційного моделювання Simulink розробляється модель об'єкта керування.

Приводиться отримана модель, її опис та порівняння з моделлю отриманою у програмному модулі “System Identification Toolbox” математичного пакету MATLAB.

5.6.4.3.4.4 Перевірка моделі на адекватність

Наводиться порівняння моделі об'єкта керування та перевірочних даних за допомогою нормованого середньквдратичного відхилення та перевірка на адекватність за допомогою статистичного критерію Фішера.

5.6.4.4 Висновки по розділу

Робляться висновки про структуру системи керування, вибір датчиків, виконавчих пристроїв, пристрою керування та автоматизованого робочого місця оператора, розробку функціональної схеми автоматизації та схеми електричної принципової.

У випадку автоматизації дискретного об'єкта керування. Стисло відображаються питання розробки та перевірки функціонування програмного забезпечення автоматизованої системи керування.

У випадку автоматизації безперервного об'єкта керування. Стисло відображаються питання отримання моделі об'єкта керування та її подальшого використання.

5.7 Економічна частина

Даний розділ виконується згідно з методичними рекомендаціями відповідальної кафедри.

5.8 Охорона праці

Даний розділ виконується згідно з методичними рекомендаціями відповідальної кафедри.

5.9 Висновки

Наводяться анотовані результати по кожному розділу. У разі розробки автоматизованої системи керування дискретним об'єктом наводяться перспективи її впровадження у виробництво. У разі розробки автоматизованої системи керування безперервним об'єктом наводяться напрями подальших досліджень.

5.10 Перелік посилань

Приводяться літературні джерела, які використовувалася під час виконання кваліфікаційної роботи. Найменування літературних джерел

подається списком у тому порядку, в якому вони з'являються у посиланнях змістовної частини пояснювальної записки, згідно зі стандартом [7].

5.11 Перелік елементів

Перелік елементів являє собою перелік усіх елементів схеми електричної принципової системи керування (Додаток А).

Шифр документа складається з двох частин, перша відповідає назві роботи, а друга типу документа. Назва роботи: назва кафедри “КФІВС”, кваліфікаційна робота бакалавра “КРБ”, спеціальність “151”, рік прийому “ХХ” (для скороченої форми навчання “ХХСК”, для заочної форми навчання “ХХЗ”, для скороченої заочної форми навчання “ХХЗСК”) та номер за наказом, який визначає теми кваліфікаційних робіт “ХХ”. В якості роздільника у шифрі використовується крапка. Перелік елементів позначається “ПЕЗ”:
КФІВС.КРБ.151.20СК.01.ПЕЗ.

У найменуванні документа наводиться тема та його назва, які відокремлюються між собою крапкою.

6 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

6.1 Загальні положення

Пояснювальна записка виконується за допомогою текстового процесору з наступними налаштуваннями:

- формат аркушу А4;
- верхнє поле – 2 см;
- нижнє поле – 2 см;
- лівє поле – 3 см;
- правє поле – 1 см;
- шрифт Times New Roman;
- розмір шрифту 14;
- абзац 1,25 см;
- міжрядковий інтервал 1,5;
- спосіб вирівнювання “Вирівняти” (по ширині);
- інтервали перед та після абзацу 0 см;
- спосіб обтікання рисунків “У тексті”, абзац 0 см, вирівнювання “Вирівняти по центру”.

Сторінки пояснювальної записки нумеруються арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту записки. Номер сторінки проставляється у правому верхньому куті сторінки без крапки у кінці.

Титульний аркуш включається до загальної нумерації сторінок записки, але номер сторінки на ньому не проставляються.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви у записці наводять мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні назви та наводити назви організацій у перекладі на мову пояснювальної записки, додаючи (при першій згадці) назву оригіналу.

6.2 Подання розділів та підрозділів

Розділи, підрозділи, пункти та підпункти мають заголовки та виділяються жирним шрифтом.

Заголовки структурних елементів пояснювальної записки та заголовки розділів розташовуються посередині рядка і друкуються великими літерами без крапки у кінці. Структурні елементи “РЕФЕРАТ”, “ЗМІСТ”, “ВСТУП”, “ВИСНОВКИ”, “ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ” не нумеруються. Відстань між заголовком та подальшим чи попереднім текстом становить один рядок.

Назви заголовків підрозділів, пунктів та підпунктів починаються з великої літери, крапка наприкінці не ставиться. Якщо заголовок складається з двох та більше речень, їх розділяють крапкою.

Не допускається починати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту у нижній частині сторінки, якщо після них поміщується тільки один рядок тексту.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти нумеруються арабськими цифрами.

Розділи роботи мають порядкову нумерацію та позначаються арабськими цифрами без крапки: 1, 2, 3 і так далі.

Підрозділи мають порядкову нумерацію у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу та порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапка не ставиться: 1.1, 1.2, 1.3 і так далі.

Пункти мають порядкову нумерацію у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапка не ставиться: 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 і так далі.

Номер підпункту складається з номера пункту та порядкового номера підпункту відокремлених крапкою. Після номера підпункту крапка не ставиться: 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 і так далі.

6.3 Подання ілюстрацій

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) розміщуються безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше або на наступній сторінці.

Ілюстрації позначається словом “Рисунок” порядковим номером та назвою, які розміщується під ними: Рисунок 3.1 – Назва першої ілюстрації третього розділу. Крапка наприкінці назви не ставиться.

Рисунки нумеруються арабськими цифрами порядковою нумерацією у межах розділу, за винятком рисунків наведених у додатках. Номери рисунків складається з номера розділу та порядкового номера рисунку, відокремлених крапкою.

Усі скорочення на рисунках повинні мати пояснення, які розміщуються між рисунком та його назвою [6]. Пояснення відокремлюються крапкою з комою. Після останнього пояснення ставиться крапка.

На усі ілюстрації мають бути посилання у тексті пояснювальної записки.

6.4 Подання таблиць

Цифровий матеріал, як правило, оформлюється у вигляді таблиць. Таблиця розташовується безпосередньо після тексту в якому вона згадується вперше або на наступній сторінці. Перед таблицею з абзацу друкується назва, після додається пустий рядок. На усі таблиці мають бути посилання у тексті.

Таблиці нумеруються арабськими цифрами порядковою нумерацією у межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках. Номери таблиць складаються з номера розділу та порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою: Таблиця 2.1 – Назва першої таблиці другого розділу.

Таблиці мають назви, які друкуються з великої букви та розміщуються над таблицею. Назва має бути стислою та відбивати зміст таблиці.

Якщо рядки або графі таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, які розміщуються одна під одною або поруч або

частина таблиці переноситься на наступну сторінку. Головка таблиці повторюється у кожній її частині.

При поділі таблиці на частини допускається її головку або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово “Таблиця” вказують над першою частиною таблиці, над іншими частинами друкується “Продовження таблиці ...”: Продовження таблиці 2.3.

Заголовки граф таблиці починаються з великої літери, а підзаголовки – з малої (якщо вони складають одне речення із заголовком) без крапки у кінці. Підзаголовки, що мають самостійне значення, друкуються з великої літери. Заголовки та підзаголовки граф указуються в однині.

6.5 Подання переліків

Переліки можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку, а потім малу літеру української абетки з дужкою (крім літер г, є, з, і, ї, й, о, ч) або не нумеруючи, дефіс (перший рівень деталізації).

Для подальшої деталізації переліку використовують арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

6.6 Подання формул

Формули розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Перед та після формули додається пустий рядок. Формули (за винятком формул наведених у додатках) нумеруються порядковою нумерацією у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу та порядкового номера формули, відокремлених крапкою: (1.3). На всі пронумеровані формули повинні бути посилання.

Номер формули друкується на рівні формули у дужках у крайньому правому положенні на рядку. Пояснення значень символів та числових коефіцієнтів, що входять до формули наводяться безпосередньо під формулою у такій послідовності, в якій вони наведені у формулі.

Пояснення значення починається без абзацу словом “де” без двокрапки. Позначення відокремлюються крапкою з комою. Після останнього пояснення ставиться крапка.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках додавання та множення, повторюючи знак операції на початку наступного рядка.

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою. Якщо у формули не має пояснень після неї ставиться крапка.

6.7 Подання посилань

Посилання у тексті пояснювальної записки на джерела зазначаються порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками: ... у роботах [5–7]

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, рисунки, таблиці, формули, додатки зазначають їх номери: “... у розділі 4 ...”, “... дивись 2.1 ...”, “... за 3.3.4 ...”, “... відповідно до 2.3.4.1 ...”, “... на рисунку 1.3 ...”, “... (рис. 1.3) ...”, “... у таблиці 3.2 ...”, “... (табл. 3.2) ...”, “... (дивись 3.2) ...”, “... за формулою (3.1) ...”, “... у рівняннях (1.23) – (1.25) ...”, “... у додатку Б ...”.

6.8 Оформлення цитувань та посилань

Посилання ставляться на використанні матеріали незважаючи на те чи були вони скопійовані чи зазнали переробки. Посилання на те саме джерело ставиться у кожному абзаці.

6.8.1 Цитування

Цитування – це пряме використання першоджерела з посиланням на нього [9].

Пряме – дослівне цитування автора [9].

Непряме – виклад думок, ідей автора своїми словами, використовуючи перефразування та узагальнення [9].

Загальні вимоги до цитування [9]:

– текст цитати береться у лапки, наводиться у тій граматичній формі, в якій він поданий у джерелі;

– цитування повинно бути повним, без скорочення авторського тексту та без перекручень думок автора;

– пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається без перекручення авторського тексту та позначається трьома крапкам;

– кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело;

– при непрямому цитуванні (переказі, викладенні думок інших авторів своїми словами) слід бути точним у викладанні думок автора;

– якщо необхідно виявити ставлення автора наукової роботи до окремих слів або думок з цитованого тексту, то після них у круглих дужках ставлять знак оклику або знак запитання;

– якщо автор використовуючи цитати виділяє у ній деякі слова, то слід зробити після тексту спеціальне застереження, поставити крапку, потім тире та вказати ініціали автора процитованого тексту, а застереження взяти у круглі дужки. Приклади застережень: (курсив наш. – О. П.), (підкреслено мною. – О. П.).

Використання чужих ідей, фактичного матеріалу, цитування без посилання на джерело, запозичення є порушенням авторського права та розцінюється як плагіат, привласнення чужого авторства, видача чужого твору або винаходу за свій. Переклад не дослівного авторського тексту не вимагає цитування, але передбачає посилання на джерело [9].

6.8.2 Посилання

Посилання – сукупність бібліографічних відомостей про цитований, розгорнутий або згаданий у тексті документа інший документ, достатній для його загального характеризування, ідентифікування й пошуку [9]:

- посилання дають змогу перевірити вірогідність і точність поданих цитат, формул, статистичних даних, фактів і відомостей, запозичених з інших видань;
- можливість виявити та знайти ці першоджерела;
- ознайомитися з літературою з теми дослідження, зокрема з працями, в яких питання висвітлено докладніше, ніж у цій публікації або аргументовано інший погляд.

Посилання у наукометрії допомагають визначити актуальність та значущість публікації, її вплив на розвиток досліджень у певній галузі [9].

6.8.3 Бібліографічне посилання

Бібліографічне посилання – сукупність бібліографічних відомостей про цитований, розглядуваний або згадуваний у тексті документа інший документ, що є необхідним й достатнім для його загальної характеристики, ідентифікування та пошуку [10].

Об'єкт бібліографічного посилання – всі види опублікованих і неопублікованих документів, їхні окремі складники або групи документів на будь-яких носіях [10].

Знак виноски – умовна позначка у вигляді арабських цифр (порядкових номерів), літер чи астериска (зірочки), що використовують для пов'язування підрядкових і позатекстових бібліографічних посилань з частиною основного тексту документа [10].

Бібліографічні посилання можуть бути повні та короткі, внутрішньотекстові, підрядкові та позатекстові, первинні та повторювані [10].

6.8.3.1 Внутрішньотекстові та підрядкові бібліографічне посилання

Внутрішньотекстові бібліографічні посилання застосовується, якщо значну частину відомостей про об'єкт посилання внесено до тексту документа. Вони використовують для зручнішого читання тексту та заощадження місця у невеликих за обсягом документах. Їх розміщують безпосередньо у тексті документа у круглих дужках. У них знак «крапка й тире» («. —») замінюються знаком «крапка». Вони можуть бути представлені у повній або короткій формі [10]:

– *Л. В. Глазунова звернула увагу на нові формати книг та можливості їхнього використання у бібліотечно-бібліографічній роботі (Шкільний бібліотекар, 2015. № 1,2,3).*

– *З цього приводу А. Почечуєв у книжці «Вычитка рукописи...» (Київ, 2011. С. 87) писав: «деякі автори ...».*

– *(Книжкова палата України : сайт URL: <http://www.ukr.book.net>).*

Підрядкові бібліографічні посилання використовуються за умов, якщо всередині тексту документа його розмістити неможливо або небажано. Його розміщують як примітку у нижній частині сторінки, відмежовуючи від основного тексту горизонтальною рисою. Воно пов'язується із текстом за допомогою знаків виноски, які подають на верхній лінії шрифту після відповідного фрагмента в тексті (наприклад: Текст ²¹) та перед підрядковим посиланням (наприклад: ²¹ Посилання). Знаки виноски відокремлюють від тексту проміжком. Можна застосовувати наскрізне нумерування у межах усього документа чи у межах його окремої глави. Посилання може наводитися у повній або короткій формі [10]:

– ² *Україна в цифрах. 2007: стат. зб. /Держ. Ком. Статистики України. Київ : Консультант, 2008.*

– ² *Україна в цифрах. 2007. Київ, 2008. С. 185—191.*

– ³ *Петрик О. І. Шлях до цінової стабільності: світовий досвід і перспективи для України : монографія /відп. ред. В. М. Гесць, Київ : УБС НБУ, 2008. С. 302—310.*

– ³ Петрик О. І. *Шлях до цінової стабільності: світовий досвід і перспективи для України*. Київ, 2008. С. 302—310.

Внутрішньотекстові та підрядкові бібліографічні посилання можуть містити такі елементи [10]:

- заголовок бібліографічного запису (ім'я автора);
- основну назву документа;
- відомості, що належать до назви (для підрядкового посилання);
- відомості про відповідальність (особи або організації, які брали участь у створенні документа);
- вихідні дані, видавця та рік випуску;
- позначення та порядковий номер тому, номера чи випуску документа;
- відомості про обсяг документа;
- назву документа, в якому опубліковано об'єкт посилання;
- відомості про місцезнаходження об'єкта посилання – номер сторінки в документі;
- примітки (у посилання на електронний ресурс тощо).

6.8.3.2 Позатекстові бібліографічне посилання

Позатекстові бібліографічні посилання використовують переважно у наукових виданнях у разі багаторазових посилань на одні й ті самі документи. Їх наводять як перелік бібліографічних записів та розміщують наприкінці основного тексту документа (зазначаючи «Перелік посилань»). Вони нумеруються у межах усього документа або в межах окремих глав, розділів, частин тощо (арабськими цифрами). У позатекстовому бібліографічному посиланні повторюють бібліографічні відомості про об'єкт посилання, який згадано в тексті документа [10]. У тексті: «... про що зазначено у законі України *«Про видавничу справу»*³». У позатекстовому посиланні: ³ *Про видавничу справу: Закон України за станом на 20 берез. 2004 р. /Верховна Рада України. Київ : Парлам. вид-во, 2004. 17 с. (Закон України).*

До елементів позатекстового бібліографічного посилання відносяться [10]:

- заголовок бібліографічного запису (ім'я автора);
- основна назва документа;
- відомості, що належать до назви;
- відомості про відповідальність;
- відомості про повторність видання (зміни й особливості видання);
- вихідні дані (місце видання), видавця та рік випуску;
- позначення та порядковий номер тому, номера, випуску;
- відомості про обсяг документа;
- назву документа, в якому опубліковано об'єкт посилання;
- відомості про місцезнаходження об'єкта посилання – номер сторінки в документі;
- примітки.

Позатекстове бібліографічне посилання пов'язують із фрагментом тексту документа, до якого воно належить, за допомогою знаків виноски, які виносять на верхню лінію шрифту після відповідного тексту та перед позатекстовим посиланням [10]. У тексті: *Правила банківського кредитування підприємства державної форми власності викладено у навчальному посібнику «Кредитування та ризики» (автори Денисенко М. П., Догмачов В. М., Кабанов В. Г.)*⁸. У позатекстовому посиланні: ⁸ Денисенко М. П., Догмачов В. М., Кабанов В. Г. *Кредитування та ризики : навч. посіб. Київ, 2008. 213 с.*

Позатекстові посилання можуть складатися в одну лінію зі шрифтом основного тексту (у квадратних дужках у тексті та без дужок перед позатекстовим посиланням) [10]. У тексті: *Правила банківського кредитування підприємств державної форми власності викладено у навчальному посібнику «Кредитування та ризики» (автори Денисенко М. П., Догмачов В. М., Кабанов В. Г.)* [35]. У позатекстовому посиланні: 35. Денисенко М. П., Догмачов В. М., Кабанов В. Г. *Кредитування та ризики : навч. посіб. Київ, 2008. 213 с.*

6.8.3.3 Додаткові можливості оформлення бібліографічних посилань

Якщо у тексті згадують конкретну частину документа, після неї можна зазначати (у квадратних дужках) порядковий номер позатекстового посилання та сторінку, на якій подано цей об'єкт посилання. Між поданими відомостями проставляють знак «кома» [10]. У тексті: [2, с. 28]; [2, с. 154]. У позатекстовому посиланні: 2. *Нагайчук Н. Г. Фінанси страхових компаній : навч. посіб. Київ : УБС НБУ, 2010. 527 с.*

Якщо посилання у тексті подають на документ, авторами якого є одна, дві чи три особи, у квадратних дужках зазначають їхні прізвища, розділяючи знаком «кома» [10]. У тексті: [Кушнарєнко, Удалова]. У посиланні: *Кушнарєнко Н. М., Удалова В. К. Наукова обробка документів : навч. посіб. Київ : Знання, 2006. 223с.*

Якщо посилання у тексті подають на документ, авторами якого є чотири та більше осіб, у квадратних дужках зазначають тільки його назву [10]. У тексті: [Управління персоналом в умовах економіки знань]. У посиланні: *Управління персоналом в умовах економіки знань : монографія / Азарєнкова Г. М. та ін. Київ. 406 с.*

Якщо у тексті є посилання на таку саму книгу того самого автора, але видану в іншому році, після прізвища автора зазначають відомості про рік її виходу та сторінки, на яких подано об'єкт посилань, розділяючи ці відомості знаком «кома» [10]: [Іванченко Н. О., 1995, с. 52]; [Іванченко Н. О., 2009, с. 38].

Дозволено у посиланні у тексті скорочувати довгі назви документів, позначаючи останні видалені слова знаком «три крапки» [10]. У тексті: [Розвиток обліково-аналітичних ..., с. 85]. У посиланні: *Розвиток обліково-аналітичних систем суб'єктів господарювання в Україні: монографія / Львів. Нац. ун-т ім. Івана Франка. Львів, 2010. 447 с.*

Якщо об'єктом позатекстового посилання є багаточастинний документ, у посиланні в тексті потрібно зазначати номер тому (частини) або випуску [10]. У тексті: [Ушинський, т. 1, с. 192-193]. У позатекстовому посиланні: *Ушинський*

К. Д. Людина як предмет виховання. Спроба педагогічної антропології : вибрані твори. Київ : Рад. шк., 1986 .Т. 1. 480 с.

Якщо у тексті наведено відомості про кілька об'єктів посилань, їх відділяють один від одного знаком «крапка з комою» [10]: [Вовчак, 2011; Зубець, 2012]; [3, с. 18; 2, с. 45].

Повторне бібліографічне посилання на один і той самий документ або його частину наводять у скороченій формі за умов, що всі потрібні для ідентифікування та пошуку цього документа бібліографічні відомості зазначено у первинному посиланні на нього. Воно може бути: внутрішньотекстове, підрядкове, позатекстове [10]:

– внутрішньотекстове посилання. Первинне: *(Копиленко О. Л. Законотворчий процес: стан і шляхи вдосконалення. Київ, 2010).* Повторне: *(Копиленко О. Л. Законотворчий процес. С. 292).*

– підрядкове посилання. Первинне: ¹ *Захара І. Лекції з історії філософії. Вид. 2-ге. Львів, 1997. 322 с.* Повторне: ³ *Захара І. Лекції з історії філософії. С. 86.*

– позатекстове посилання. Первинне: *8. Фінанси суднобудівних підприємств : монографія / І. А. Воробйова та ін. Миколаїв, 2012. 232 с.* Повторне: *15. Фінанси суднобудівних підприємств. С. 158.*

Якщо у бібліографічному посиланні використано кілька об'єктів посилання, їх об'єднують в одне – комплексне посилання. Воно може бути внутрішньотекстовим, підрядковим та підрядковим і містити первинні та вторинні посилання [10].

Якщо кілька бібліографічних посилань у складі комплексного посилання мають ідентичні заголовки (один і той самий автор кількох праць), у другому й наступних посиланнях ці заголовки можна замінити словами: «його ж», «її ж» [10]: * *Туркот Т. І. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. для студ. ВНЗ. Київ, 2011. С. 128 ; Його ж. Психологія і педагогіка вищої школи в запитаннях і відповідях : навч. посіб. для студ. ВНЗ. Київ, 2011. С. 230.*

6.8.3.4 Бібліографічне посилання на електронний ресурс

Бібліографічне посилання на електронний ресурс віддаленого доступу дозволено зазначати тільки електронну адресу, використовуючи аббревіатуру «URI» (Уніфікований ідентифікатор ресурсу) або «URL» (Уніфікований покажчик ресурсу) [10]. У тексті: *Кодекс етики ІФЛА для бібліотекарів та інших інформаційних працівників : затверджено Радою ІФЛА у серпні 2012 р./ пер. з англ. В. С. Пашкова **. У підрядковому посиланні: * URL: <http://ula.org.ua/ua252-dokumenti/dokumenti-ifla-ta-in> (дата звернення: 20.10.2016).

Якщо електронний ресурс має унікальний ідентифікатор DOI (Ідентифікатор цифрового об'єкта), замість електронної адреси цього ресурсу рекомендовано зазначати його ідентифікатор [10].

Довгу електронну адресу можна переносити на наступний рядок. У цьому разі останнім у першому рядку має бути знак «навісна риска» («/») [10].

У примітці до посилання на електронний ресурс можуть подаватися відомості, необхідні й достатні для пошуку: системні вимоги, відомості про доступ, дата оновлення документа, електронна адреса, дата звернення до документа [10]:

– у тексті: *Кодекс етики ІФЛА для бібліотекарів та інших інформаційних працівників: затверджено Радою ІФЛА у серпні 2012 р. / пер. з англ. В. С. Пашкова **. У підрядковому посиланні: * URL: <http://ula.org.ua/ua252dokumenti/dokumenti-ifla-ta-in> (дата звернення: 20.10.2016).

– позатекстове посилання: 4. *Конституція України: Закон від 28.06.1996 №254к/96-ВР. База даних «Законодавство України»/ВР України. URL: <http://zacon2.rada.gov.ua/laws/show> (дата звернення: 08.02.2012).*

– позатекстове посилання: 12. *Про відзначення 150-річчя з дня народження видатного вченого Володимира Івановича Вернадського [Електронний ресурс] : проект постанови Верховної Ради України. Доступ із інформ.-правової системи «ЛІГАЗАКОН».*

У бібліографічному посиланні на електронний ресурс локального доступу після вихідних даних подають відомості про кілька фізичних одиниць

(арабськими цифрами) та вид носія інформації (напр. електронний оптичний диск). У дужках можна подавати відомості про вид оптичного диска (CD-R, CD-RW, DVD-R тощо) [10]: ¹ Кожухівський А. Д. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування : практикум / Черкас. держ. технол. ун-т. Черкаси, 2009. 1 електрон. опт. диск (CD-R).

7 ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ КЕРІВНИКОМ

Оцінка кваліфікаційних робіт керівником здійснюється експертним методом з використанням критеріїв, регламентованих положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти [11] з урахуванням специфіки спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (табл. 7.1).

Таблиця 7.1 – Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи бакалавра

Знання	Бали
Результати кваліфікаційної роботи – правильні, обґрунтовані, осмислені. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення професійних проблем та на межі предметних галузей.	95÷100
Рішення містять негрубі помилки або описки.	90÷94
Рішення має певні неточності.	85÷89
Рішення правильні, але мають певні неточності й недостатньо обґрунтовані.	80÷84
Рішення правильні, але мають певні неточності, недостатньо обґрунтовані та осмислені.	74÷79
Рішення фрагментарні.	70÷73
Рішення демонструють нечіткі уявлення здобувача про об'єкт розробки.	65÷69
Рівень знань мінімально задовільний.	60÷64
Рівень знань незадовільний.	<60
Уміння/навички	
Кваліфікаційна робота характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – обирати адекватні методи та інструментальні засоби; – збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; – використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95÷100
Кваліфікаційна робота характеризує уміння/навички застосовувати знання у практичній діяльності з негрубими помилками.	90÷94
Кваліфікаційна робота характеризує уміння/навички застосовувати знання у практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації 1 вимоги.	85÷89
Кваліфікаційна робота характеризує уміння/навички застосовувати знання у практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації 2 вимог.	80÷84
Кваліфікаційна робота характеризує уміння/навички застосовувати знання у практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації 3 вимог.	74÷79
Кваліфікаційна робота характеризує уміння/навички застосовувати знання у практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації 4 вимог.	70÷73
Кваліфікаційна робота характеризує уміння/навички застосовувати знання у практичній діяльності при виконанні завдань за зразком.	65÷69
Кваліфікаційна робота характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями.	60÷64

Продовження таблиці 7.1

Уміння/навички	Бали
Рівень умінь/навичок незадовільний.	<60
Комунікація	
<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість тексту кваліфікаційної роботи. Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правильна; – чиста; – ясна; – точна; – логічна; – лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції. 	95÷100
<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість з незначними хибами; доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами.</p>	90÷94
<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість, доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги).</p>	85÷89
<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість, доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги).</p>	80÷84
<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість, доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог).</p>	74÷79
<p>Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість, доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог).</p>	70÷73
<p>Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді), комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог).</p>	65÷69
<p>Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість, комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано десять вимог).</p>	60÷64
Рівень комунікації незадовільний.	<60
Відповідальність і автономія	

<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації. 	95÷100
Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90÷94
Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85÷89
Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80÷84
Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74÷79
Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70÷73
Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65÷69
Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60÷64
Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

Інтегральна оцінка керівника може визначатися як середня за всіма дескрипторами або з використанням вагових коефіцієнтів.

8 ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЮ КОМІСІЄЮ

8.1 Підготовка кваліфікаційної роботи до захисту

Захист кваліфікаційних робіт проводиться на відкритому засіданні екзаменаційної комісії [2].

До захисту кваліфікаційних робіт допускаються здобувачі, які виконали вимоги освітньої програми відповідного рівня вищої освіти [2].

Допуск до захисту кваліфікаційної роботи здійснює завідувач випускової кафедри за поданням керівника [2].

Завідувач випускової кафедри організовує перевірку кваліфікаційних робіт на наявність плагіату згідно з процедурою, визначеною положенням про систему запобігання та виявлення плагіату [8].

Кваліфікаційна робота, допущена до захисту, направляється на рецензування [2].

Кваліфікаційна робота, в якій виявлені принципові недоліки, до захисту не допускається. Рішення приймається на засіданні кафедри, витяг з протоколу якого подається декану факультету для підготовки проекту наказу ректора про відрахування здобувача [2].

8.2 Захист кваліфікаційної роботи

На захист кваліфікаційних робіт до екзаменаційної комісії подаються [2]:

- кваліфікаційна робота здобувача;
- відгук керівника кваліфікаційної роботи;
- відгуки керівників розділів;
- висновок про рівень запозичень відповідно до положення про систему запобігання та виявлення плагіату [8];
- рецензія на кваліфікаційну роботу.

До екзаменаційної комісії можуть подаватися інші матеріали, що характеризують загальну та спеціальну компетентність здобувача, наукову та

практичну цінність виконаної ним кваліфікаційної роботи [2]: статті, заяви на патент, патенти, акти про впровадження результатів, зразки матеріалів, макети, вироби, оригінальні математичні моделі та програми тощо.

Захист кваліфікаційних роботи проводиться у послідовності відповідно до положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти [2].

1. Голова екзаменаційної комісії:

– перед початком засідання оголошує розклад, порядок роботи екзаменаційної комісії, регламент презентації кваліфікаційної роботи, критерії оцінювання;

– відкриває засідання та представляє присутнім членів комісії, посилаючись на відповідний наказ;

– перед захистом кожної кваліфікаційної роботи оприлюднює відомості про виконання здобувачем навчального плану та надає йому слово для презентації результатів кваліфікаційної роботи.

2. Здобувач називає тему кваліфікаційної роботи, формулює протиріччя практики, що лежить в основі вибору теми, аргументує її актуальність, визначає предмет розробки або досліджень, формулює постановку задач та результати їх виконання, аргументує їх відповідність вимогам новизни, достовірності та практичної цінності.

Здобувач під час захисту може використовувати різні форми візуалізації доповіді: графічний матеріал кваліфікаційної роботи, визначений завданням на її виконання, слайди, аудіо та відео матеріали тощо.

3. Після завершення доповіді здобувача екзаменаційна комісія ставить йому запитання.

4. Здобувач надає відповіді на запитання екзаменаційної комісії.

5. Керівник кваліфікаційної роботи оголошує основні положення відгуку та аргументує оцінку.

6. Керівник кваліфікаційної роботи або секретар комісії оголошує рецензію на кваліфікаційну роботу.

7. Здобувач відповідає на зауваження керівника та рецензента.

8. Голова комісії оголошує про закінчення захисту.

9. Голова комісії після завершення захисту кваліфікаційних робіт оголошує початок закритого засідання, на якому приймається рішення про оцінку результатів захисту кваліфікаційних робіт, а також про видачу випускникам дипломів про закінчення університету, отримання ступеня та кваліфікації. Керівники кваліфікаційних робіт мають право бути присутніми на закритому засіданні.

Рішення приймається відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів екзаменаційної комісії, які брали участь в її засіданні. При однаковій кількості голосів голова екзаменаційної комісії має вирішальний голос. Рішення екзаменаційної комісії є остаточним та оскарженню не підлягає.

10. Голова екзаменаційної комісії запрошує здобувачів на продовження відкритого засідання та оголошує результати рішення.

8.3 Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи екзаменаційною комісією

Оцінювання кваліфікаційної роботи екзаменаційною комісією здійснюється за відповідними шкалами (табл. 8.1) [11].

Таблиця 8.1 – Шкали оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»

Рейтингова	Інституційна
90÷100	відмінно / Excellent
74÷89	добре / Good
60÷73	задовільно / Satisfactory
0÷59	незадовільно / Fail

При оцінюванні кваліфікаційної роботи екзаменаційна комісія керується наступними критеріями [2]:

- оцінка керівника;
- оцінка нормоконтролера;
- рівень інноваційності результатів;

- рівень достовірності результатів;
- рівень практичної цінності результатів;
- рівень знань;
- рівень умінь/навичок;
- рівень комунікації;
- рівень відповідальності і автономії;
- оцінка рецензента.

При оцінюванні роботи враховується якість її виконання та оформлювання, новизна та вагомість отриманих результатів, якість доповіді здобувача та повнота його відповідей на поставлені запитання [2].

Повторний захист кваліфікаційної роботи з метою підвищення оцінки не дозволяється [2].

Здобувач, який при захисті кваліфікаційної роботи отримав незадовільну оцінку, відраховується з університету і йому видається академічна довідка встановленого зразка [2].

Здобувач, який не захистив кваліфікаційну роботу, допускається до повторного захисту її протягом трьох років після закінчення університету. У цьому випадку екзаменаційна комісія встановлює, чи може здобувач представити до захисту ту саму кваліфікаційну роботу з доопрацюванням, яке визначає комісія або ж повинен розробити нову тему, яка встановлюється відповідною кафедрою [2].

Здобувачам, які успішно захистили кваліфікаційні роботи, рішенням екзаменаційної комісії видається диплом встановленого зразка про закінчення університету та отриману кваліфікацію [2].

Диплом з відзнакою видається здобувачу вищої освіти, який отримав підсумкові оцінки «відмінно» не менше 75% з усіх навчальних дисциплін освітньої програми, індивідуальних завдань, курсових проектів (робіт), практик, передбачених навчальним планом, а з інших – оцінки «добре» не більше 25 %, захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою «відмінно», проявив себе в науковій (творчій) роботі, що підтверджується рекомендацією кафедри [2].

9 ПОВНОВАЖЕННЯ УЧАСНИКІВ АТЕСТАЦІЇ

9.1 Здобувач

Здобувач, виконуючи кваліфікаційну роботу, повинен [2]:

- обрати й узгодити з керівником тему роботи;
- отримати завдання на кваліфікаційну роботу;
- самостійно виконувати кваліфікаційну роботу, використовуючи матеріали передатестаційної практики, методичне та інформаційне забезпечення;
- систематично відвідувати консультації керівника роботи та керівників розділів;
- сприймати зауваження та оперативно виконувати методичні рекомендації керівників;
- щотижня інформувати керівника про хід виконання завдання на кваліфікаційну роботу;
- подати кваліфікаційну роботу на перевірку керівникам розділів та отримати оцінку за виконання кожного розділу;
- подати готовий матеріал на перевірку керівнику роботи;
- отримати рецензію на кваліфікаційну роботу;
- отримати висновок про перевірку рівня запозичень;
- підготувати доповідь про основні положення кваліфікаційної роботи;
- надати відповіді на зауваження керівника роботи, керівників розділів, рецензента;
- відповідно до графіка захистити роботу на засіданні екзаменаційної комісії, дотримуючись регламенту;
- отримати документ про вищу освіту.

9.2 Керівник кваліфікаційної роботи

Керівник повинен [2]:

- видати актуальну тему кваліфікаційної роботи;

- видати завдання на кваліфікаційну роботу із зазначенням термінів виконання розділів та подання роботи до екзаменаційної комісії;
- керувати виконанням кваліфікаційної роботи;
- скласти графік консультацій;
- дотримуватись графіка консультацій;
- контролювати якість виконання роботи;
- розв’язувати спірні питання, що виникають між випускником та керівниками розділів;
- інформувати на засіданні кафедри про виконання календарного плану завдання;
- при суттєвому відхиленні від календарного плану порушувати питання про призупинення виконання кваліфікаційної роботи;
- перевірити кваліфікаційну роботу та оцінити її, визначаючи якість виконання кваліфікаційної роботи, за критеріями оцінювання, що корелюють з дескрипторами Національної рамки кваліфікацій за рівнями вищої освіти, які подані в положенні про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти [1], підписати титульний аркуш пояснювальної записки та матеріали графічної частини;
- написати аргументований відгук на кваліфікаційну роботу й направити її на рецензування;
- повернути здобувачу роботу до захисту;
- провести підготовку здобувача до захисту кваліфікаційної роботи;
- бути присутнім у момент захисту роботи та оголосити свій відгук на засіданні екзаменаційної комісії.

9.3 Керівник окремого розділу

Керівнику розділу належить [2]:

- керувати виконанням окремої частини роботи;
- скласти графік консультацій;
- дотримуватися графіка консультацій;

- інформувати керівника роботи про стан виконання розділу;
- рекомендувати методи вирішення проблем, що виникають;
- проставити оцінку якості виконання розділу на титульному аркуші.

9.4 Нормоконтролер

Нормоконтролеру необхідно [2]:

- оцінити ступінь застосування у кваліфікаційній роботі вимог чинних стандартів, інших нормативних документів, наявності й правильного оформлювання посилань на них;
- проставити оцінку за відповідність оформлення кваліфікаційної роботи чинним вимогам та підписати титульний аркуш пояснювальної записки.

9.5 Відповідальна особа

Відповідальна особа повинна оцінити рівень запозичень у тексті пояснювальної записки кваліфікаційної роботи. У разі, коли рівень запозичень перевищує припустимий, довести виявлений факт до відома керівника роботи [2, 8].

9.6 Завідувач кафедри

Завідувачу кафедри належить [2]:

- затвердити завдання на кваліфікаційні роботи здобувачів;
- забезпечити методичну та інформаційну базу атестації здобувачів;
- створити необхідні умови для виконання кваліфікаційних робіт у приміщеннях кафедри, університету;
- контролювати виконання графіка проведення консультацій викладачами кафедри;
- визначати рецензентів кваліфікаційних робіт із зовнішніх організацій, а також із співробітників споріднених кафедр та подати кандидатури рецензентів й затвердити їх у декана факультету. Рецензент кваліфікаційної роботи не повинен бути співробітником кафедри.

- розглядати на засіданнях кафедри стан виконання кваліфікаційних робіт, керівництво якими здійснюють викладачі кафедри;
- розглядати та приймати рішення відносно спірних питань між керівником роботи та здобувачем;
- контролювати об'єктивність оцінювання кваліфікаційних робіт;
- організовувати перевірку кваліфікаційних робіт на наявність плагіату та оприлюднення їх у репозитарії;
- вирішувати питання допуску кваліфікаційних робіт до захисту.

9.7 Рецензент кваліфікаційної роботи

Рецензенту необхідно [2]:

- отримати від здобувача кваліфікаційну роботу на підставі направлення на рецензування;
 - проаналізувати зміст пояснювальної записки кваліфікаційної роботи на відповідність чинним вимогам, проставити оцінку за якість виконання роботи;
 - підготувати рецензію. Рецензія не повинна дублювати відгук керівника.
- Підпис рецензента – співробітника зовнішньої організації, засвідчується печаткою організації [2].

Негативна оцінка, яка висловлена у рецензії, не є підставою до недопущення здобувача до захисту [2].

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Положення про навчально-методичне забезпечення освітнього процесу Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» / Укладачі: Ю.О. Заболотна, Є.А. Коровяка, В.О. Салов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка» – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 23 с.
2. Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти НТУ «Дніпровська політехніка» / Укладачі: Ю.О. Заболотна, О.О. Конопльова, В.О. Салова, В.О. Салов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка» – Д. : НТУ «ДП», 2018. – 40 с.
3. Стандарт вищої освіти України. Рівень вищої освіти перший (бакалаврський) рівень. Ступінь вищої освіти бакалавр. Спеціальність 151 Автоматизації та комп'ютерно-інтегровані технології. МОН України. – Київ. – 2018. – 18 с.
4. Освітньо-професійна програма вищої освіти «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Н.В. Глухова, В.В. Ткачов, М.М. Трипутень, І.Ю. Герасименко – Дніпро, НТУ «ДП», 2022. – 28 с.
5. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [чинний від 2017-07-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 27 с.
6. ДСТУ 1.5:2015. Правила розроблення. Викладання та оформлення національних нормативних документів оформлювання / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [чинний від 2017-02-01]. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 61 с.
7. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Уведено вперше ; чинний від 2016-07-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 17 с.
8. Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» Дніпро, НТУ «ДП», 2019. – 11 с.

9. Оформлення цитувань та посилань / Бібліотека Сумського державного університету. URL: <https://cutt.ly/4wlCgKtH> (дата звернення: 06.09.2023).

10. Інформація та документація. Бібліографічне посилання ДСТУ 8302:2015 / Київський Університет імені Бориса Грінченка. URL: <https://cutt.ly/Wwl0k5ha> (дата звернення: 07.09.2023).

11. Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» / Укладачі: О.О. Азюковський та ін.; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка» – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 31 с.

Навчальне видання

Ткачов Віктор Васильович
Бубліков Андрій Вікторович
Трипутень Микола Мусійович
Бойко Олег Олександрович
Воскобойник Євген Костянтинович
Славінський Дмитро В'ячеславович

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Методичні рекомендації
для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності
151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Видано в авторській редакції.

Електронний ресурс.

Підписано до видання 14.05.2024. Авт. арк. 2,8.

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
49005, м. Дніпро, пр. Дмитра Яворницького, 19.



Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Навчально-методичний відділ
Сектор методичного забезпечення навчального процесу

**Висновки експертизи
навчально-методичних матеріалів**

1. За результатами експертизи (протокол № 5 від 14.05.2024) встановлено, що рукопис «Кваліфікаційна робота бакалавра [Електронний ресурс]: методичні рекомендації для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (укладачі: В. В. Ткачов, А. В. Бубліков, М. М. Трипутень, О. О. Бойко, Є. К. Воскобойник, Д. В. Славінський):

– підпорядковано очікуваним результатам навчання, що передбачені освітньою програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти;

– побудовано відповідно до принципів дидактики;

– підготовлено за редакцією укладачів;

– відповідає вимогам «Положення про порядок видання в світ інформаційно-методичного забезпечення освітнього процесу в Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка».

2. Рукопис рекомендовано до видання як електронний ресурс.

3. Рекомендовано внести матеріали методичного забезпечення до репозиторія Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

4. Бібліографічний опис видання:

Кваліфікаційна робота бакалавра [Електронний ресурс] : методичні рекомендації для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / уклад.: В. В. Ткачов, А. В. Бубліков, М. М. Трипутень, О. О. Бойко, Є. К. Воскобойник, Д. В. Славінський ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 64 с.

Начальник навчально-методичного відділу

Ю.О. Заболотна

Методист сектору методичного
забезпечення навчального процесу

М.А. Стрижка